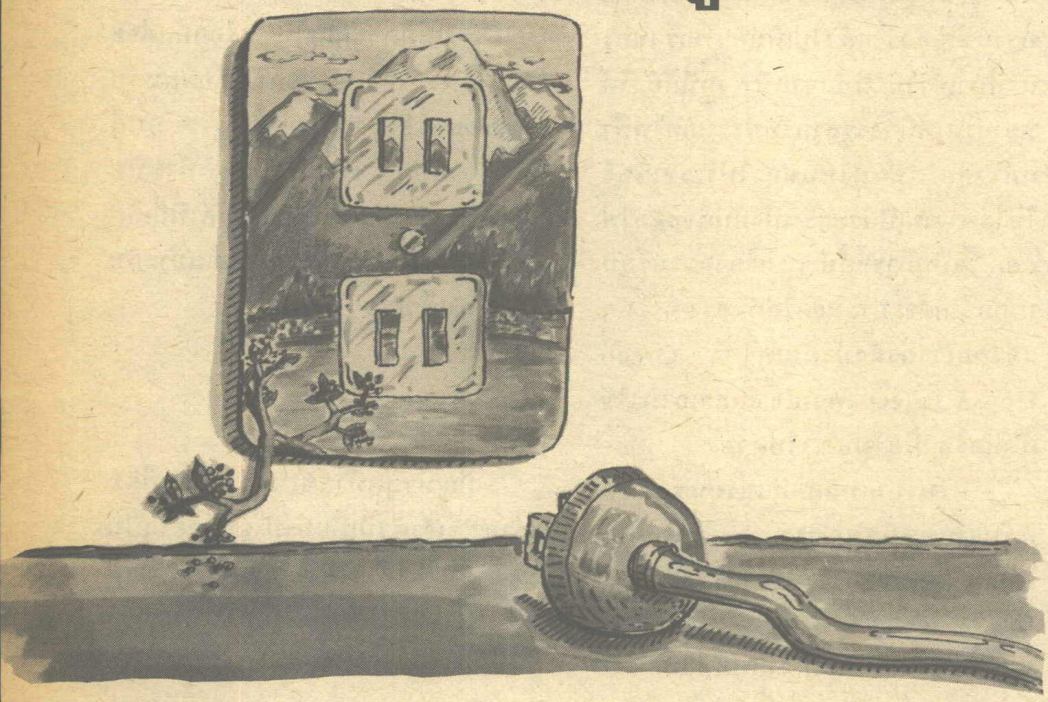
เรื่องน่าอ่าน
สุรศักดิ์ สงวนพงษ์

จตุรัสเทคโนโลยี ตอน พีเอ็นพี : มิติใหม่สำหรับผู้ใช้พีซี



นำเสนอเทคโนโลยีพีเอ็นพี ซึ่งช่วยในการแก้ปัญหาการติดตั้งฮาร์ดแวร์ใหม่ให้พีซีเป็นเรื่องง่าย

เพื่อนของผู้เขียนรายหนึ่งขอร้องให้ไปช่วยติดตั้งซีดีรอมที่เพิ่งซื้อมาใหม่ แถมบ่นมาให้ฟังด้วยว่าทำไมการซื้อฮาร์ดแวร์ใหม่ ๆ ใส่เข้าไปในพีซีถึงได้ยุ่งยากขนาดนี้ พอเปิดคู่มือดูก็เห็นศัพท์เทคนิคลานตาไปหมด ไม่ว่าจะเป็น IRQ, DMA, I/O Port และอื่น ๆ อีกมากมาย แถมยังต้องไปแก้ไขคำสั่งใน AUTOEXEC.BAT และ CONFIG.SYS เพิ่มเติมอีก ผู้เขียนเลยปลอบใจไปว่าก็เป็นเรื่องธรรมดา เพราะอย่าว่าแต่ผู้ใช้ทั่วไปเลย แม้แต่คนที่มีประสบการณ์บางครั้งยังต้องเหงื่อตก กว่าจะลองผิดลองถูกจนติดตั้งได้เสร็จ ถ้าอดทนไหวก็รอเทคโนโลยีพีเอ็นพีอีกไม่กี่ปีข้างหน้า คราวนี้ก็ไม่ต้องหัวเสียเรื่องซื้อฮาร์ดแวร์ใหม่มาเพิ่มอีกต่อไป เพราะใคร ๆ ก็ทำได้ เพื่อนผู้เขียนซึ่งเป็นวิศวกรไฟฟ้าแต่ไม่ค่อยรู้เรื่องคอมพิวเตอร์หันมาถามว่าพีเอ็นพีในคอมพิวเตอร์มันคืออะไรกัน รู้จักแต่พีเอ็นพีทรานซิสเตอร์เท่านั้น

ปัญหาการติดตั้งฮาร์ดแวร์ใหม่ให้พีซี

รากเหง้าของปัญหาแท้จริงที่ทำให้การเพิ่มฮาร์ดแวร์เป็นเรื่องยุ่งยากก็คือพีซีได้รับการออกแบบโดยไม่มีสถาปัตยกรรมใดมารองรับหรือเป็นตัวกำหนดกรรมวิธีการติดตั้งฮาร์ดแวร์ใหม่ อีกทั้งส่วนของซอฟต์แวร์หรือตัวระบบปฏิบัติการก็ไม่ได้สนับสนุนเรื่องดังกล่าวด้วย

แต่พีซีมีจุดเด่นที่เราทราบดีว่าเป็นหัวใจสำคัญได้แก่ แผงวงจรหลักที่เปิดกว้างต่อการเพิ่มอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ชิ้นใหม่เข้าไปโดยไม่จำกัดผู้ผลิตและชนิดฮาร์ดแวร์ แต่จุดเด่นนี้ก็เป็นจุดด้อยในอีกด้านหนึ่งที่ทำให้ตัวฮาร์ดแวร์เครื่องระบบปฏิบัติการ และซอฟต์แวร์ ไม่สามารถแยกแยะได้อย่างถูกต้องว่ามีอะไรอยู่ในตัวเครื่องบ้างนอกเหนือไปจากอุปกรณ์มาตรฐาน

ฮาร์ดแวร์เครื่องไม่สามารถบอกได้ว่าจุดใดที่เป็นปัญหาเมื่ออุปกรณ์สองตัวพยายามที่จะใช้ทรัพยากรของระบบร่วมกันซึ่งทำให้เกิดปัญหาสัญญาณขัดแย้งกัน จนกระทั่งถึงปัจจุบันนี้ผู้ใช้พีซีก็ยังคงอยู่ในสภาพลองผิดลองถูกหรือใช้เครื่องมือบางอย่างเท่าที่พอจะช่วยในการติดตั้งฮาร์ดแวร์ใหม่ได้ถูกต้อง

แผงวงจรของพีซีในปัจจุบันยังคงใช้ระบบบัสแบบ ISA เป็นหลัก และเป็นระบบบัสที่ไม่มีกลไกใด ๆ ในการควบคุมจัดการปรับแต่งฮาร์ดแวร์ระบบ

การใช้บัส ISA จะต้องมีการจัดสรรทรัพยากรระบบไว้ใช้งานได้แก่

● ตำแหน่งหน่วยความจำ การ์ดฮาร์ดแวร์บางการ์ดจะกันเนื้อที่หน่วยความจำไว้ใช้งานโดยเฉพาะ และห้ามนำหน่วยความจำบริเวณดังกล่าวไปใช้งานอื่น ตัวอย่างเช่น หน่วยความจำ A000H:0000H ถึง B000H:FFFFH เป็นหน่วยความจำจอภาพ

● หมายเลขพอร์ตอินพุตเอาต์พุต (I/O Port) ซีพียูใช้หมายเลขพอร์ตเป็นช่องทางในการติดต่อกับอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์นั้น ๆ เมื่อซีพียูส่งหมายเลขพอร์ตออกไป อุปกรณ์ใดที่ได้รับการปรับตั้งให้ตรงกับหมายเลขพอร์ตนั้นก็จะตอบสนองการทำงานกับซีพียู หมายเลขพอร์ตของอุปกรณ์แต่ละชิ้นจึงต้องแตกต่างกัน จุดนี้จะเห็นได้ชัดเจนว่าหากเรากำหนดให้อุปกรณ์สองอย่างมีหมายเลขเดียวกัน จะทำให้อุปกรณ์นั้นตอบสนองต่อซีพียูด้วยการส่งข้อมูลพร้อมกัน การรบกวนกันของข้อมูลจะทำให้เครื่องอยู่ในสภาวะหยุดการทำงาน รูปที่ 1 แสดงถึงตัวอย่างหมายเลขพอร์ตที่กำหนดไว้กับอุปกรณ์บางชิ้น

● หมายเลขอินเตอร์รัพต์ (Interrupt Request) ใช้สัญลักษณ์โดยย่อว่า IRQ ซึ่งเป็นช่องทางที่อุปกรณ์จะส่งสัญญาณไปขอบริการจากซีพียู ในซีพียูตั้งแต่ 80286 ขึ้นไปจะมีหมายเลขของ IRQ ตั้งแต่ IRQ0 ถึง IRQ15 หมายเลขบางหมายเลขมีการกำหนดให้ใช้งานกับบางอุปกรณ์อย่างตายตัว

● ช่องทางการเข้าถึงหน่วยความจำโดยตรง (Direct Memory Access Channel) ใช้สัญลักษณ์โดยย่อว่า DMA จะใช้ในกรณีที่อุปกรณ์นั้นสามารถส่งข้อมูลไปยังหน่วยความจำโดยตรงโดยไม่ต้องผ่านซีพียู เพื่อให้การส่งถ่ายข้อมูลรวดเร็วขึ้น แต่ละอุปกรณ์ต้องกำหนดช่องทางนี้ไว้เป็นของตัวเอง การใช้ช่องทางซ้ำทำให้ข้อมูลรบกวนกัน ในรูปที่ 2 แสดงถึงหมายเลขอินเตอร์รัพต์และช่องทางการเข้าถึงข้อมูลโดยตรงเมื่อตรวจสอบด้วยโปรแกรม QAPlus

ด้วยเหตุนี้เอง เวลาที่เราซื้ออุปกรณ์ใหม่มา เราก็จำเป็นต้องเลือกปรับแต่งค่าต่าง ๆ ไม่ให้ไปทับหรือซ้ำกับค่าที่ใช้อยู่ก่อน ไม่ว่าจะเป็น IRQ, DMA หรือพอร์ต I/O ก็ตาม การ์ดบางการ์ดอาจใช้วิธีการปรับแต่งด้วยการสลับตำแหน่งของจัมเปอร์บนตัวการ์ด หรือบางการ์ดที่ทันสมัยขึ้นก็จะอาศัยการปรับแต่งด้วยซอฟต์แวร์และเก็บข้อมูลไว้ในหน่วยความจำ EEPROM โดยไม่ต้องมีจัมเปอร์บนตัวการ์ด แต่ไม่ว่าจะด้วยวิธีการใดก็ตาม ผู้ใช้ก็ยังคงต้องรับภาระในการเลือกค่าต่าง ๆ ให้เหมาะสมตามที่กล่าวไว้ข้างต้น

อุปกรณ์	หมายเลขพอร์ต
ตัวควบคุมดีเอ็มเอ	000H-01FH
ไทเมอร์	040H-05FH
แป้นพิมพ์	060H-06FH
ฮาร์ดดิสก์	1F0H-1F8H
จอยสติก	200H-207H
การ์ดเครือข่าย	360H-36FH
การ์ดจอสี	3D0H-3DFH
การ์ดควบคุมดิสก์	3F0H-3F7H
พอร์ตอนุกรม 1 (COM1)	3F8H-3FFH
พอร์ตอนุกรม 2 (COM2)	2F8H-2FFH

รูปที่ 1 หมายเลขพอร์ตที่บางฮาร์ดแวร์ใช้

นักออกแบบพีซีในยุคหลังเริ่มมองเห็นถึงปัญหานี้ จึงสร้างระบบบัสที่ช่วยแยกแยะอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์และทรัพยากรที่ฮาร์ดแวร์นั้นต้องการใช้ (ซึ่งก็คือ IRQ, DMA, พอร์ต I/O) เช่น บัสแบบไมโครแชนเนลและ EISA หากแต่ระบบบัสทั้งสองก็ไม่ได้รับความนิยมเนื่องจากข้อจำกัดด้านอื่น

หาทางออกด้วยพีเอ็นพี

เสียงเรียกร้องจากผู้ใช้พีซีจึงดังกระหึ่มขึ้น เพื่อตัดปัญหานี้ออกไปโดยการติดตั้งอุปกรณ์ใหม่ได้โดยไม่ต้องปรับแต่งอะไรเองเลย แต่ยกหน้าที่ให้ระบบเป็นผู้จัดการวิเคราะห์และปรับแต่งแทนทั้งหมด แนวคิดนี้เองคือที่มาของระบบ "ใส่แล้วใช้" คือผู้ใช้มีหน้าที่เสียบการ์ดแล้วพอเปิดเครื่องก็ใช้งานได้ทันที หรือยิ่งไปกว่านั้นก็คือศัพท์เทคนิคระบบนี้ใช้คำว่า "Plug and Play" หรือเรียกกันย่อ ๆ ติดปากว่า พีเอ็นพี (PnP)

พีเอ็นพีเป็นทั้งสถาปัตยกรรมกำหนดคุณลักษณะของระบบซึ่งจะครอบคลุมทั้งฮาร์ดแวร์ซึ่งได้แก่การ์ดอุปกรณ์ต่าง ๆ และส่วนของซอฟต์แวร์ซึ่งได้แก่ไบออสและตัวระบบปฏิบัติการ นั่นหมายถึงว่าจะต้องมีการปฏิรูปทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ใหม่ให้เป็นไปตามข้อกำหนดของพีเอ็นพี

พีเอ็นพีทำอะไรได้บ้าง

เป้าหมายสำคัญของระบบพีเอ็นพีก็คือทำให้การติดตั้งฮาร์ดแวร์ใหม่เป็น

เรื่องง่าย ฮาร์ดแวร์ตามระบบพีเอ็นพีจะต้องสามารถแยกแยะตัวเองและบอกให้เครื่องทราบว่าจำเป็นต้องใช้บริการใดและทรัพยากรใดบ้าง ข้อมูลนี้จะเป็นสิ่งจำเป็นที่ส่งต่อให้ระบบปฏิบัติการนำไปใช้ในการปรับแต่งแฟ้มระบบต่อไปได้ นักออกแบบระบบพีเอ็นพียังได้กำหนดขีดความสามารถของพีเอ็นพีไว้อีกหลายประการดังเช่น

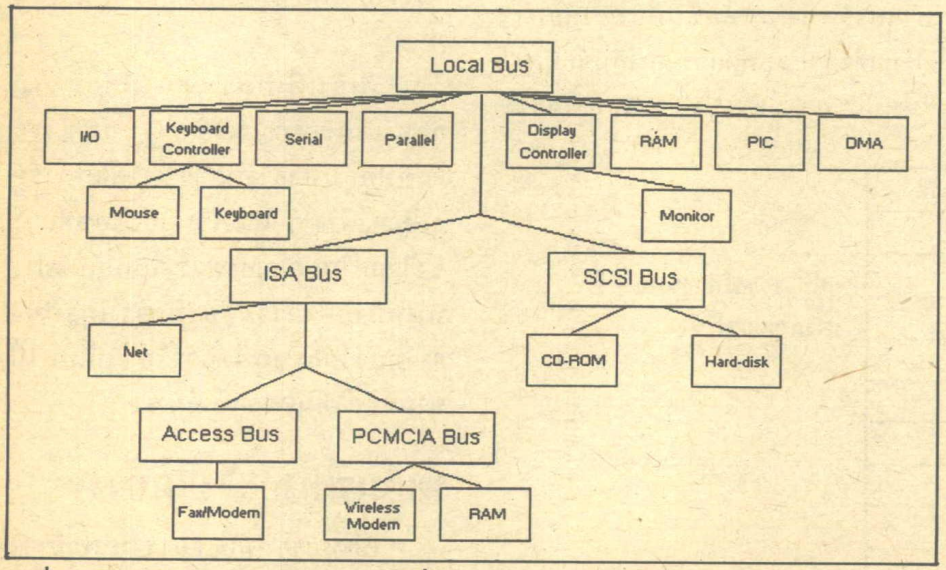
- เข้ากันได้กับระบบติดตั้งเองในกรณีที่ผู้ใช้นำฮาร์ดแวร์รุ่นเก่าที่ไม่ได้ทำงานตามแบบพีเอ็นพี ระบบจะต้องให้ลำดับความสำคัญของฮาร์ดแวร์นั้นก่อนเพื่อช่วยเหลือในการติดตั้งโดยมีขั้นตอนแนะนำต่อผู้ใช้
- ใช้งานได้กับระบบบัสหลากชนิด ฮาร์ดแวร์พีเอ็นพีต้องสนับสนุนการทำงานกับระบบบัสที่มีอยู่มากมายในปัจจุบัน ไม่ว่าจะเป็น ISA, EISA, Micro Channel, PCI, หรือ VL bus
- ไม่ผูกติดอยู่กับระบบปฏิบัติการตัวใด ต้องวางสถาปัตยกรรมพีเอ็นพีให้เป็นอิสระต่อระบบปฏิบัติการ
- มีราคาเหมาะสม สถาปัตยกรรมพีเอ็นพีต้องมีลักษณะเอื้ออำนวยต่อภาคอุตสาหกรรมที่สะดวกต่อการผลิตฮาร์ดแวร์ในราคาที่เหมาะสม

```
QAPlus Advanced Diagnostics  V4.52 10/9/90  (c) 1987-1990 DiagSoft, Inc.

H  System Software:          Interrupt Assignments

   ROM BIOS: AMI             IRQ  0   System Timer
   BIOS Date: 11/11/92       IRQ  1   Keyboard
   DOS Version: 6.20         IRQ  2   [Cascade]
                             IRQ  3   COM2
   DMA Channel Usage:        IRQ  4   COM1
                             IRQ  5   Network[320] Hard Disk
   DMA 0  Available *        IRQ  6   Floppy Disk
   DMA 1  Available *        IRQ  7   Available *
   DMA 2  Floppy Disk        IRQ  8   Clock/Calendar
   DMA 3  Available *        IRQ  9   Available *
   DMA 4  [Cascade]          IRQ 10   Available *
   DMA 5  Available *        IRQ 11   Available *
   DMA 6  Available *        IRQ 12   Available *
   DMA 7  Available *        IRQ 13   80486 Intel
                             IRQ 14   Available *
   * Not used by any         IRQ 15   Available *
     standard device         no IRQ:  LPT1
                    Press any key to continue
```

รูปที่ 2 หมายเลขอินเตอร์รัพต์และช่องทางการเข้าถึงข้อมูลโดยตรง



รูปที่ 3 โครงสร้างของระบบคอมพิวเตอร์เมื่อแยกออกในรูปของต้นไม้

เจาะสถาปัตยกรรมพีเอ็นพี

การออกแบบระบบพีเอ็นพีจะต้องเกี่ยวโยงไปทั้งระบบคอมพิวเตอร์ กล่าวคือ ต้องมีการเปลี่ยนแปลงส่วนต่าง ๆ ในระบบใหม่ทั้งหมดนับตั้งแต่ ไบออสระบบปฏิบัติการ การ์ดฮาร์ดแวร์ ดีไวซ์-ไดรเวอร์ และการเชื่อมโยงระหว่างกัน

ระบบพีเอ็นพีจะทำงานด้วยการวิเคราะห์แยกแยะส่วนต่าง ๆ ที่ประกอบกันเป็นระบบคอมพิวเตอร์ แล้วจัดอยู่ในโครงสร้างรูปต้นไม้ รูปที่ 3 แสดงถึงโครงสร้างโดยทั่วไปของระบบคอมพิวเตอร์ที่แยกแยะออกเป็นส่วนต่าง ๆ

เมื่อระบบพีเอ็นพีมองระบบในรูปของโครงสร้างต้นไม้ได้แล้ว ก็เท่ากับว่าสามารถแยกแยะส่วนต่าง ๆ ของระบบได้ และจะวิเคราะห์ส่วนต่าง ๆ เพื่อกำหนดข้อมูลประจำตัวแก่แต่ละโหนดของต้นไม้นั้น ข้อมูลดังกล่าวจะประกอบไปด้วย

- รหัสประจำตัว
- ทรัพยากรที่โหนดต้องการใช้
- ทรัพยากรที่ได้จัดสรรให้โหนด
- ข้อมูลบ่งบอกว่าโหนดนั้นเป็นบัสหรือเป็นอุปกรณ์ (หากเป็นบัสก็จะมีโหนดลูก)

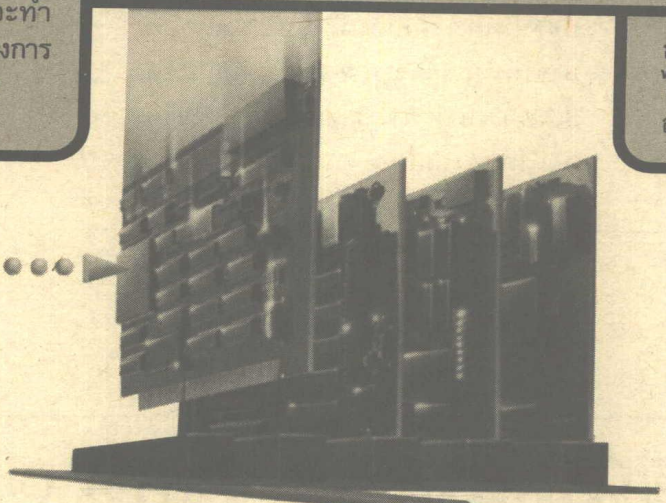
เมื่อเริ่มต้นเปิดเครื่อง ไบออสตามแบบพีเอ็นพีจะตรวจสอบและส่งข้อมูลประจำโหนดแต่ละโหนดไปยังระบบปฏิบัติการ ระบบปฏิบัติการจะเก็บรักษาข้อมูลที่ได้รับมาไว้ในรูปของฐานข้อมูลกลาง และปรับแต่งระบบโดยการอ่านดีไวซ์ไดรเวอร์ประจำอุปกรณ์นั้นลงสู่หน่วยความจำ ในกรณีที่อุปกรณ์สองชิ้น

PLUG AND PLAY

จัดสรรทรัพยากร
ทุกครั้งที่บูตเครื่อง โปรแกรมในไบออสจะตรวจสอบการ์ดและจัดสรรทรัพยากรที่เหมาะสมให้กับตัวการ์ด ปัญหาความขัดแย้งระหว่างการ์ดที่ไม่ได้อยู่ในส่วนรับผิดชอบของไบออสจะปล่อยให้เป็นหน้าที่ของระบบปฏิบัติการ

แยกแยะตัวการ์ด
วงจรฮาร์ดแวร์ภายในการ์ดจะทำหน้าที่เชื่อมต่อเพื่อบ่งบอกว่าต้องการให้ทรัพยากรใดของระบบบ้าง

ปรับแต่งการ์ด
เมื่อจัดสรรทรัพยากรได้ วงจรฮาร์ดแวร์ในการ์ดจะปรับตั้งค่าตามที่ได้รับ ช่วยให้ไม่ต้องใช้จัมเปอร์หรือสวิตช์อีกต่อไป



สัญญาณสำหรับอินเตอร์รัพต์ พีซีมีอินเตอร์รัพต์นี้ได้16 แบบ และมากกว่าครึ่งหนึ่งที่ใช้งานไปแล้วด้วยตัวระบบเอง

ตำแหน่งสำหรับใช้เชื่อมต่อระหว่างซีพียูกับตัวอุปกรณ์เพื่อการถ่ายโอนข้อมูล

ช่องทางสำหรับการถ่ายโอนข้อมูลระหว่างตัวอุปกรณ์กับหน่วยความจำโดยไม่ผ่านซีพียู ช่วยให้ประสิทธิภาพการไหลของข้อมูลสูงขึ้น

รูปที่ 4 การทำงานของพีเอ็นพี

ต้องการใช้ทรัพยากรเดียวกัน ตัวอุปกรณ์จะต้องแจ้งให้ระบบปฏิบัติการทราบว่าตัวเองสามารถใช้ทรัพยากรอื่นใดของระบบได้ เมื่อระบบปฏิบัติการ (ซอฟต์แวร์ในส่วนที่เรียกว่า Configuration Management) ทราบก็จะปรับเปลี่ยนทรัพยากรให้แก่อุปกรณ์นั้นและแก้ไขฐานข้อมูลกลางเพื่อบ่งบอกว่าได้มีการจัดสรรทรัพยากรใหม่ให้แก่อุปกรณ์แล้ว โครงสร้างการทำงานของระบบพีเอ็นพีแสดงได้ดังรูปที่ 4

พีเอ็นพีในทุกวันนี้

พีเอ็นพีเป็นโครงการที่กำลังอยู่ระหว่างการดำเนินงานโดยความร่วมมือจากกลุ่มบริษัทผู้ผลิตฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ โครงการดังกล่าวเริ่มก่อตัวเป็นรูปร่างเมื่อเดือนมีนาคม 2536 ในการประชุมเยวกับระบบฮาร์ดแวร์ของวินโดวส์ ไมโครซอฟต์และอินเทลเป็น 2 บริษัทหลักที่เสนอแนวความคิดพีเอ็นพีและได้ออกข้อกำหนดพีเอ็นพีรุ่นแรกคือ 0.8 ออกมา หนึ่งเดือนต่อมาได้มีการปรับปรุงข้อกำหนดออกเป็นรุ่น 0.9 ไมโครซอฟต์ยังได้สร้างไดรเวอร์พีเอ็นพีสำหรับเอ็มเอสดอสและวินโดวส์เพื่อให้บริษัทผู้ผลิตได้นำไปใช้ในการผลิตฮาร์ดแวร์พีเอ็นพีของตนเอง ในปัจจุบันมีการ์ดพีเอ็นพีแบบ ISA ออกมาจำหน่ายแล้วจาก 2 บริษัท คือ การ์ด SCSI ของฟิวเจอร์โดเมน และการ์ดออดิโอของอินเทล

อนาคตของพีซีต่อไปจะก้าวลงมาอยู่ข้างผู้ใช้งานทั่วไปมากขึ้นแทนที่จะอยู่ในระดับของนักคอมพิวเตอร์ที่มีประสบการณ์เมื่อเทคโนโลยีพีเอ็นพีเกิดขึ้นโดยสมบูรณ์

บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน)

ผู้ผลิตวารสาร และ หนังสือชั้นนำของประเทศ อาทิ วารสารไมโครคอมพิวเตอร์ วารสารเซมิคอนดักเตอร์อิเล็กทรอนิกส์, วารสาร UP-DATE, วารสาร BEST BUY, วารสาร HOW TO in business และหนังสือตำราวิชาการทุกสาขาวิชา ต้องการบุคลากรมาร่วมงานในตำแหน่งต่อไปนี้

พนักงานขายโฆษณา

คุณสมบัติ วุฒิการศึกษาระดับปริญญาตรีทุกสาขา ทั้งชายและหญิงที่มีใจรักงานขายโฆษณา ไม่จำเป็นต้องมีประสบการณ์

สนใจสอบถามรายละเอียด เขียนจดหมายสมัครงานหรือ สมัครได้ด้วยตนเองที่

แผนกบุคคล

บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน) 800/43-45 ซอยตระกูลสุข ถนนอโศก-ดินแดง เขตดินแดง กรุงเทพฯ 10400 โทรศัพท์ 2486280 (อัตโนมัติ 20 สาย) โทรสาร 2465999